



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 578 975 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 93109438.7

51 Int. Cl.⁵: **G01N 33/36**, **G01N 21/89**,
D01H 13/26, **D03C 19/00**,
D04B 37/00

22 Anmeldetag: 14.06.93

30 Priorität: 18.06.92 CH 1926/92

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.01.94 Patentblatt 94/03

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT

71 Anmelder: **ZELLWEGER USTER AG**
Wilstrasse 11
CH-8610 Uster(CH)

72 Erfinder: **Hoeller, Robert, Dr.**
Rietwislweg 2
CH-8610 Uster(CH)

74 Vertreter: **Dittrich, Horst**
Zellweger Uster AG
Patentabteilung
Wilstrasse 11
CH-8610 Uster (CH)

54 Verfahren und Vorrichtung zur Vorausberechnung der Auswirkung von Garnfehlern auf dem Aussehen von Gewirken oder Geweben.

57 Die Beurteilung der Auswirkungen von Garnfehlern erfolgt durch Simulation des Warenbildes, wobei in einem ersten Schritt das Garn (5) durch ein Messorgan (4) auf mit dem Volumen und/oder der Oberfläche zusammenhängende Parameter untersucht wird. In einem zweiten Schritt werden die genannten Parameter in Grauwerte oder Farbwerte umgerechnet und diese Werte werden Bildpunkten zugeordnet. Schliesslich werden die Bildpunkte auf einem Bildschirm (7) und/oder Drucker (3) wiedergegeben. Dadurch wird ein Bild erzeugt, welches die Simulation eines aus dem untersuchten Garn (5) hergestellten Gewebes oder Gewirkes darstellt.

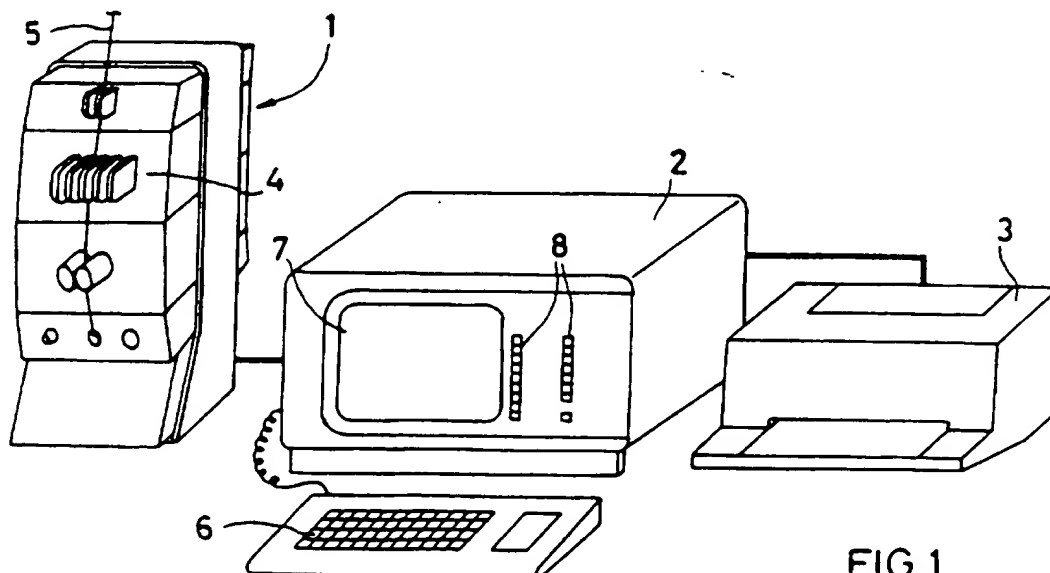


FIG.1

EP 0 578 975 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beurteilung der Auswirkung von Garnfehlern auf aus dem betreffenden Garn hergestellte Gewebe oder Gewirke durch Simulation des Warenbildes.

Traditionelle Verfahren dieser Art verwenden zur Simulation des Warenbildes sogenannte Schautafeln, das sind trapezförmige oder rechteckige Kartons oder Bleche, die mit dem jeweiligen Garn spiralförmig umwickelt werden, wodurch eine Art von Quasigewebe oder -gewirke gebildet wird, aus dem eventuelle Fehlermuster gut erkennbar sind. Die Schautafeln sind somit ein wertvolles Hilfsmittel zur Abschätzung, ob und inwieweit ein bestimmtes Garn für eine bestimmte Ware geeignet ist, und sie ermöglichen Voraussagen über eines der wichtigsten Qualitätsmerkmale des Fertigprodukts, nämlich dessen Aussehen.

Allerdings ist die Herstellung der Schautafeln durch Umwickeln von Blechen relativ arbeitsintensiv und wirkt auch nicht mehr zeitgemäss, so dass ein Bedürfnis nach einer neuen Methode zur Simulation des Warenbildes besteht. Diese neue Methode sollte möglichst wenig Arbeitsaufwand erfordern, sie sollte flexibel sein und sie sollte zuverlässige und reproduzierbare Resultate liefern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch folgende Schritte gelöst:

- a. Untersuchung des Garns auf mit dem Volumen und/oder dem Durchmesser und/oder der Oberfläche zusammenhängende Parameter;
- b. Umrechnung der genannten Parameter in Grauwerte oder Farbwerte und Zuordnung dieser Werte zu Bildpunkten; und
- c. Wiedergabe der Bildpunkte zur Erzeugung eines Bildes, welches eine Simulation eines aus dem untersuchten Garn hergestellten Gewebes oder Gewirkes darstellt.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist gekennzeichnet durch ein Messorgan zur Bestimmung von mit dem Volumen und/oder der Oberfläche des Garns zusammenhängenden Parametern, durch einen Rechner zur Umrechnung der genannten Parameter in Grau- oder Farbwerte, durch Mittel zur Zuordnung der Grau- oder Farbwerte zu Bildpunkten, durch einen Bildschirm und/oder einen Drucker und durch Steuermittel zur Wiedergabe der Bildpunkte auf dem Bildschirm und/oder dem Drucker zwecks Simulation eines aus dem untersuchten Garn hergestellten Gewebes oder Gewirkes.

Mit der Erfindung werden also die Schautafeln auf elektronischem Weg hergestellt, wobei bei Verwendung eines Gleichmässigkeitsprüfers, wie beispielsweise des USTER TESTER (USTER - eingetragenes Warenzeichen der Zellweger Uster AG), als Messvorrichtung zur Untersuchung der genannten Parameter, die elektronischen Schautafeln aus den üblicherweise produzierten Daten berechnet werden. Mit dem USTER TESTER, der beispielsweise in der EP-A-0 249 741 und in der CH-A-671 105 beschrieben ist, wird unter anderem die Gleichmässigkeit und/oder die Haarigkeit einer Garnprobe untersucht und in Form eines Diagramms, eines Wellenlängenspektrums und anderer grafischer Darstellungen der Schwankungen der gemessenen Parameter auf einem Bildschirm und/oder einem Drucker dargestellt. Mit der Gleichmässigkeit und der Haarigkeit liegen zwei Parameter vor, die für das spätere Warenbild wesentlich sind und die mit einem relativ geringen Softwareaufwand zur Simulation der Schautafeln verarbeitet werden können.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und der Zeichnungen näher erläutert:

- Fig. 1 eine Perspektivdarstellung einer Prüfanlage zur Bestimmung der Masseschwankungen eines textilen Prüfguts,
- Fig. 2 ein mit der Prüfanlage von Fig. 1 gewonnenes Diagramm einer Einzelprobe,
- Fig. 3 einen Ausschnitt aus einer Sammelgrafik mit Spektrogrammen von zwei Proben; und
- Fig. 4a,b Schautafel-Simulationen der beiden Proben von Fig. 3.

Die in Fig. 1 dargestellte Prüfanlage ist der USTER TESTER der Zellweger Uster AG, der zur Bestimmung von Material- und Qualitätskenngrössen von textilem Prüfgut, wie beispielsweise Garnen, verwendet wird. Diese Kenngrössen sind beispielsweise Masseschwankungen, Haarigkeit oder Struktur (Drehung) des untersuchten Garns (siehe dazu beispielsweise CH-A-671 105, EP-A-0 249 741, US-A-5 030 841), wobei sich Fehler dieser Kenngrössen in unerwünschter Weise auf das textile Fertigprodukt auswirken.

Die Prüfanlage besteht in bekannter Weise aus dem eigentlichen Prüfgerät 1, einer Auswerte- und Bedienungseinheit 2 und einem Drucker 3. Das Prüfgerät 1 ist mit einem oder mehreren Messmodulen 4 versehen, welche Messorgane für die zu untersuchenden Kenngrössen aufweisen. Das mit dem Bezugszeichen 5 bezeichnete Prüfgut oder Garn wird durch die Messorgane transportiert, die die Masse, die Haarigkeit und/oder die Struktur fortlaufend messen und in elektrische Signale umwandeln. Das geprüfte Garn 5 wird nach der Messung abgesaugt.

In der Auswerte- und Bedienungseinheit erfolgt die Signal- und Datenverarbeitung und die Funktionskontrolle der Prüfanlage.

Ueber eine Tastatur 6, einen Bildschirm 7 und Steuertasten 8 werden Variable, Messbedingungen und die gewünschte Darstellung der Resultate eingegeben, und auf dem Bildschirm 7 erscheinen Messablauf und Resultate in numerischer und grafischer Form. Der Drucker 3 dient ebenfalls zur Ausgabe von Messwerten und von grafischen Darstellungen und insbesondere auch zur Ausgabe von vollständigen Prüfberichten.

Das unmittelbare Ergebnis der Untersuchung einer Garnprobe 5 mit der dargestellten Prüfanlage ist das in Fig. 2 dargestellte Diagramm, welches die Schwankungen der untersuchten Kenngrößen über die Länge des Prüfguts anzeigt. Wenn beispielsweise die Haarigkeit untersucht wird, dann ist diese als die totale Länge der vom Garnkörper abstehenden Fasern innerhalb einer bestimmten Messfeldlänge definiert. Die Haarigkeit eines Garns ist dann der über die gesamte Prüflänge gebildete Mittelwert.

Das Diagramm zeigt nun die Schwankungen der untersuchten Kenngrösse um einen Mittelwert M, der einem normierten Wert des den Garnquerschnitt repräsentierenden Signals entspricht. Aus diesen Schwankungen, die bei Untersuchung der Masseschwankungen in Prozenten und bei Messung der Haarigkeit in Absolutwerten angegeben sind, lässt sich die Streuung oder Standardabweichung errechnen.

Bestimmte Grenzen übersteigende Schwankungen sind ein Hinweis auf einen Fehler, wobei bei den Fehlern bekanntlich zwischen periodischen und nichtperiodischen Fehlern unterschieden wird. Periodische Fehler weisen definitionsgemäss eine bestimmte Wellenlänge auf und sind anhand des Wellenlängenspektrogramms einfach zu detektieren, wobei im Spektrogramm auftretende Kamine einen Fehler anzeigen. In Fig. 3 sind die Spektrogramme der Masseschwankungen von 2 Proben dargestellt; Probe 1 hat einen Kamin mit einer Wellenlänge von 20 m und Probe 2 hat vier Kamine, die im Bereich unterhalb von 50 cm liegen.

Je nach der Breite des späteren Gewebes oder Gewirkes und je nach der Wellenlänge des periodischen Fehlers treten im Fertigprodukt unerwünschte Muster auf, die das Fertigprodukt vielfach unbrauchbar machen. Es sei in diesem Zusammenhang auf die Publikation "Evenness Testing in Yarn Production: Part I" von R. Furter, The Textile Institute, 1982, verwiesen, in der auf Seite 60 ff der Einfluss von periodischen Masseschwankungen auf Gewebe und Gewirke erläutert wird. Diesen Erläuterungen ist unter anderem zu entnehmen, dass kurzperiodische Masseschwankungen mit einer Wellenlänge von 1 bis 50 cm zu einem sogenannten Moiré-Muster führen, und dass langperiodische Masseschwankungen mit einer Wellenlänge von über 5 m relativ starke Querstreifen im Fertigprodukt verursachen können. Entsprechend müsste ein Gewebe aus Garn von Probe 1 (Fig. 3) Querstreifen und ein solches aus Garn von Probe 2 ein Moiré-Muster aufweisen. Wenn nicht die Masseschwankungen sondern Haarigkeit oder Struktur untersucht werden, dann gelten grundsätzlich die gleichen Zusammenhänge, nur sind die Auswirkungen periodischer Fehler auf das Fertigprodukt bei der Haarigkeit eher stärker und bei der Struktur tendenziell eher geringer.

Nahezu periodische Fehler führen im Fertigprodukt zu einem unruhigen Aussehen, zu einem sogenannten "wolkigen Charakter" und von nichtperiodischen Fehlern, den sogenannten Imperfektionen, sind insbesondere die Nissen äusserst störend, weil sie in der Regel andere Reflexionseigenschaften aufweisen als fehlerfreies Garn und beispielsweise Farbe anders oder gar nicht annehmen. Die Imperfektionen werden beim USTER TESTER registriert und gezählt und getrennt nach Fehlerarten, Dickstellen, Dünnstellen und Nissen, angezeigt und/oder ausgedruckt.

Das Signal des Messorgans des Messmoduls 4 (Fig. 1), das im Diagramm von Fig. 2 wiedergegeben ist, und/oder das von der Auswerte- und Bedienungseinheit 2 verarbeitete Signal, beispielsweise das Spektrogramm von Fig. 3 oder die Anzahl der Nissen, wird nun dazu verwendet, auf dem Bildschirm 7 ein Abbild des aus dem untersuchten Garn hergestellten Gewebes oder Gewirkes zu erzeugen. Dieses Abbild zeigt dann der Bedienungsperson unmittelbar die Auswirkungen der vom USTER TESTER gefundenen Garnfehler auf das Fertigprodukt und ermöglicht somit eine Prognose des späteren Warenbildes.

Die Simulation des Warenbildes erfolgt dadurch, dass die genannten Signale, welche mit dem Volumen oder der Oberfläche des Garns zusammenhängende Parameter repräsentieren, in Grauwerte oder Farbwerte umgerechnet und einem oder mehreren Bildpunkten (Pixeln) zugeordnet, und dass diese Pixel anschliessend auf dem Bildschirm 7 und gegebenenfalls auch auf dem Drucker 3 wiedergegeben werden. Die Parameter können in der Simulation alternativ oder beliebig kombiniert zur Anzeige gebracht werden. Für diese Wiedergabe ist die "Fadenführung" variabel, das heisst, man kann das Garn wie auf einer konventionellen Schautafel spiralförmig wickeln, wobei der Bildschirm das Warenbild auf der Vorderseite der Schautafel wiedergegeben würde, oder man kann gleichsam die Schautafel transparent machen und deren Vorder- oder Rückseite einander überlagern. Oder man kann das Garn jeweils nur in einer Richtung führen, beispielsweise von links nach rechts, so dass der Faden am rechten Ende der Tafel abgeschnitten und anschliessend an der linken Seite wieder angesetzt wird. Oder man kann das Garn kreuzweise überlagern, was einem Gewebe entspricht, oder man kann ein Gewirk nachbilden. Dabei kann die Bildauflösung beliebig gewählt werden; beispielsweise können mehrere nebeneinanderliegende Fäden zusammengefasst werden, wobei die Intensität der Bildpunkte dem Mittelwert dieser Fäden entsprechen

würde. Es sind auch selektive Auswertungen der Daten möglich, indem beispielsweise aus dem Spektrogramm nur einzelne Kamine oder nur die Differenz zum Idealspektrogramm angezeigt werden.

Als Ausgangspunkt für die Berechnung der Grau- oder Farbwerte stehen grundsätzlich zwei Kategorien von Signalen zur Verfügung, und zwar einerseits das unmittelbar vom Messorgan erzeugte Signal entsprechend dem Diagramm von Fig. 2, und andererseits ein Signal, das bereits das Ergebnis einer vom USTER TESTER vorgenommenen Auswertung darstellt, also beispielsweise das Spektrogramm oder das Ergebnis einer Nissenzählung. Ein Signal dieser zweiten Kategorie würde also Mittelwerte oder Streuungen ausgesuchter textiltechnisch relevanter Grössen darstellen. Aus beiden Signalkategorien wird dann ein Garnsignal für die Darstellung auf dem Bildschirm simuliert, wobei für die Simulation gewisse Charakteristika durch aus der Bildverarbeitung bekannte Massnahmen, wie Kontrastverstärkung, Einfärbung und dergleichen hervorgehoben werden können.

Für die Berechnung gilt allgemein:

$$I = F(y)$$

(I: Helligkeits- oder Farbstufe,

y: Masse, Haarigkeit, Struktur; Abweichung vom Mittelwert)

Für die Berechnung aus der 1. Kategorie von Signalen, also aus dem Diagramm, gilt:

$$y = f(x)$$

(x: Position in Garmlängsrichtung)

wobei die y-Werte direkt dem Diagramm entnommen werden.

Für die Berechnung aus der 2. Kategorie von Signalen gilt für periodische Fehler (Spektrogramm):

$$y = \sum_{i=1}^n \left[a_i \cdot \sin \left(\frac{\pi}{\lambda_i} \cdot x \right) \right]$$

(a: Amplitude der Wellenlänge

i: Index der Wellenlänge im Wellenlängenspektrogramm

λ : Wellenlänge

x: Position in Garmlängsrichtung)

Die y-Werte entsprechen also einem rekonstruierten Diagramm. Eventuelle Kamine im Spektrogramm werden entweder von Hand markiert oder mittels der in der CH-Patentanmeldung 2651/91 beschriebenen Methode detektiert. Alternativ zur Berechnung anhand der angegebenen Formel kann auch eine schnelle

Fourier-Transformation (FFT) verwendet werden.

In der Praxis gilt für die Berechnung von I vorzugsweise:

$$y_1 = \sum_{i=1}^n \left[a_i \cdot \left\{ 1 + \sin \left(\frac{\pi}{\lambda_i} \cdot x \right) \right\} \right]$$

(y₁: Abweichung vom Minimalwert; dabei ist y so verschoben, dass y₁ immer positiv ist)

$$I = k \cdot \sqrt{y_1} \text{ oder } I = K \cdot y_1$$

(k, K: konstanter Multiplikator)

Seltene zufällig auftretende Fehler (Imperfektionen) werden dem entsprechenden Kanal des USTER TESTER entnommen und ihrer Intensität und Häufigkeit entsprechend im Bild dargestellt, wobei der Ort der betreffenden Bildpunkte durch Zufallszahlen bestimmt wird.

Die Frage, ob man für die nicht-seltenen Fehler vom Diagramm ausgehen und auf dem Bildschirm das reale Garn abbilden, oder ob man vom Spektrogramm ausgehen und ein aus statistischen Werten rekonstruiertes, simuliertes Garn abbilden soll, wird heute zugunsten des Spektrogramms beantwortet werden. Denn im Spektrogramm werden in der Regel wesentlich kleinere Wellenlängen registriert als im Diagramm, da ein Diagramm hoher Auflösung eine sehr grosse Datenmenge ergeben würde. Somit steht oft kein Diagramm mit der zur Darstellung des Schaubildes erforderlichen Auflösung zur Verfügung.

Ausserdem ist fraglich, ob beispielsweise Nissen in diesem Abbild des realen Garns erkannt würden. Entnimmt man hingegen die Nissen dem Nissenkanal und streut sie mit entsprechender Dichte und unter geeigneter Kontrastverstärkung, wie zum Beispiel Einfärbung, in das Bild, dann werden sie mit Sicherheit auch auf dem Bildschirm erkannt. Hingegen verlangt die fortlaufende Rekonstruktion des Diagramms aus dem Spektrogramm einen wesentlich höheren Rechenaufwand als die direkte Umsetzung des Diagramms in Helligkeits- oder Farbwerte.

Die Fig. 4a und 4b zeigen je eine aus den Spektrogrammen von Fig. 3 berechnete Schautafel-Simulation für die beiden Proben 1 beziehungsweise 2. Diese Simulationen ergeben das für den Fachmann erwartete Ergebnis mit Querstreifen für Probe 1 und einem Moiré-Muster für Probe 2, welche durch die durch die schraffierten Kamme in den beiden Spektrogrammen gekennzeichneten periodischen Fehler bedingt sind. Dieses Ergebnis beweist die Praxistauglichkeit des beschriebenen Verfahrens.

Patentansprüche

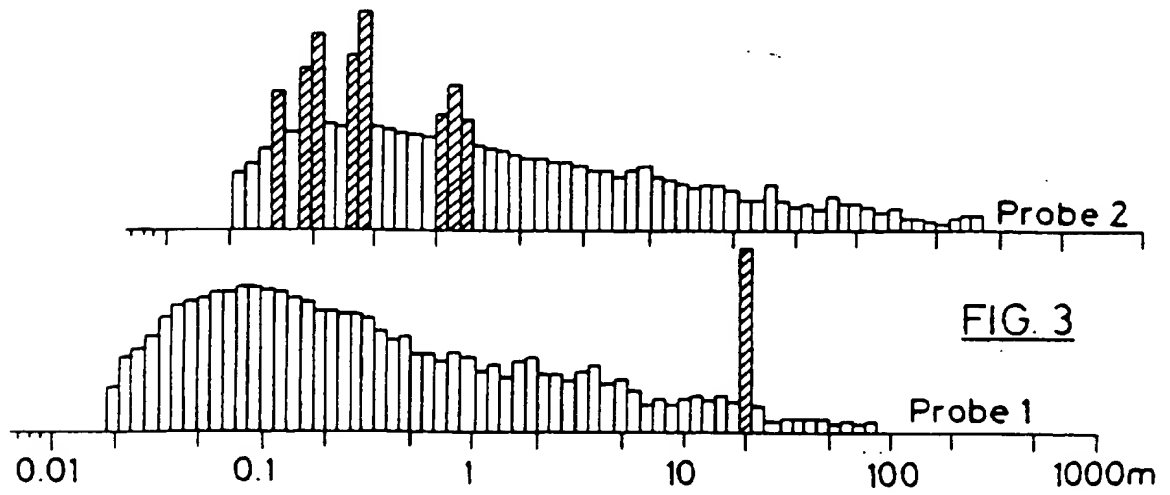
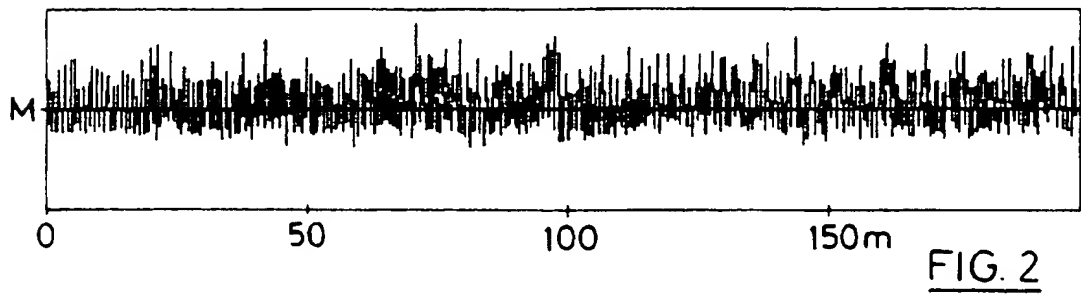
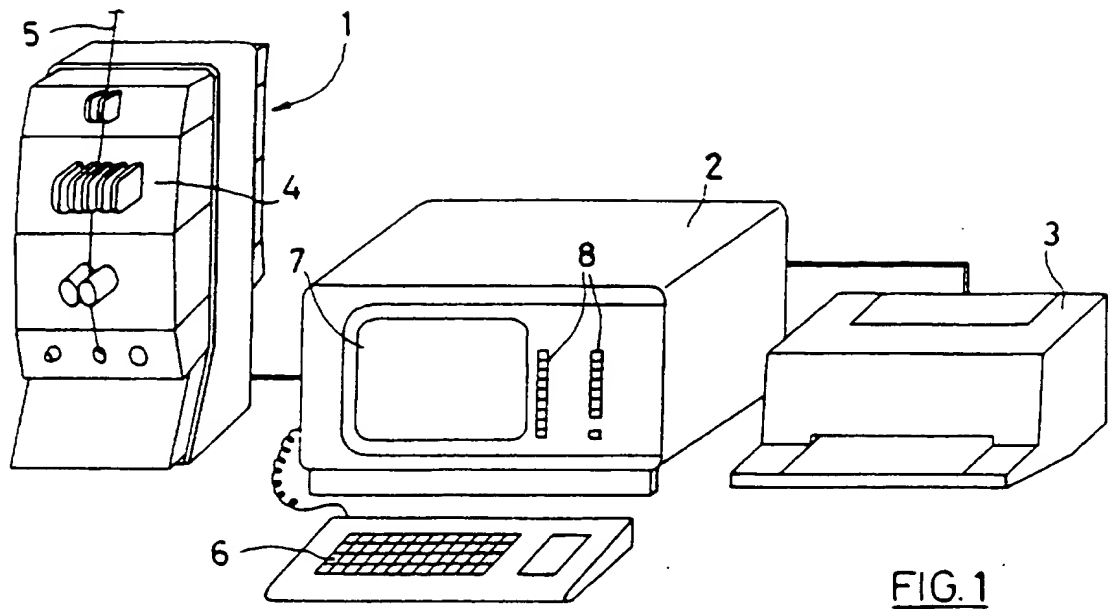
1. Verfahren zur Beurteilung der Auswirkung von Garnfehlern auf aus dem betreffenden Garn hergestellte Gewebe oder Gewirke durch Simulation des Warenbildes, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - a. Untersuchung des Garns (5) auf mit dem Volumen und/oder dem Durchmesser und/oder der Oberfläche zusammenhängende Parameter;
 - b. Umrechnung der genannten Parameter in Grauwerte oder Farbwerte und Zuordnung dieser Werte zu Bildpunkten; und
 - c. Wiedergabe der Bildpunkte zur Erzeugung eines Bildes, welches eine Simulation eines aus dem untersuchten Garn hergestellten Gewebes oder Gewirkes darstellt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die genannten Parameter durch Masse, Durchmesser, Haarigkeit und/oder Struktur des Garns (5) gebildet sind.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrechnung der genannten Parameter nach der Formel $I = F(y)$ erfolgt, wobei I die Helligkeits- oder Farbstufe und y den betreffenden Parameter bezeichnet.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die unmittelbar gemessenen Schwankungen der genannten Parameter, die sogenannten Diagramme, ausgewertet und dass die Werte für die Umrechnung direkt den Diagrammen entnommen werden.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass aus den unmittelbar gemessenen Schwankungen der genannten Parameter ausgesuchte textiltechnisch relevante Grössen abgeleitet und diese abgeleiteten Grössen für die Umrechnung verwendet werden, wobei für die Wiedergabe der Bildpunkte aus diesen textiltechnisch relevanten Grössen ein Garnsignal simuliert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass für die Simulation gewisse Charakteristika durch aus der Bildverarbeitung bekannte Massnahmen, wie Kontrastverstärkung, Einfärbung und dergleichen, hervorgehoben werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass für die Umrechnung die seltenen Fehler im Garn (5), die sogenannten Imperfektionen, verwendet und dass diese mit einer der Intensität und Häufigkeit der Messdaten entsprechenden Intensität und Häufigkeit in dem Bild mit dem simulierten Garnsignal dargestellt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass für die Umrechnung das Wellenlängenspektrogramm der Schwankungen eines Parameters verwendet wird, wobei eine Untersuchung des Wellenlängenspektrogramms auf sogenannte Kamme, das sind merklich über die ideale Spektrogrammkurve hinausragende Werte, erfolgt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrechnung nach der Formel

$$y = \sum_{i=1}^n \left[a_i \cdot \sin \left(\frac{\pi}{\lambda_i} \cdot x \right) \right]$$

erfolgt, wobei λ die Wellenlänge eines Kamins, a dessen Amplitude und i dessen Index im Wellenlängenspektrogramm, und x die Position des Kamins in Längsrichtung der Garnprobe (5) bezeichnet und y eine Rekonstruktion des betreffenden Parameters darstellt.

10. Vorrichtung zur Beurteilung der Auswirkung von Garnfehlern auf aus dem betreffenden Garn hergestellten Gewebe oder Gewirke durch Simulation des Warenbildes, gekennzeichnet durch ein Messorgan (4) zur Bestimmung von mit dem Volumen und/oder der Oberfläche des Garns (5) zusammenhängenden Parameter, durch einen Rechner zur Umrechnung der genannten Parameter in Grau- oder Farbwerte, durch Mittel zur Zuordnung der Grau- oder Farbwerte zu Bildpunkten, durch einen Bildschirm (7) und/oder einen Drucker (3) und durch Steuermittel zur Wiedergabe der Bildpunkte auf dem Bildschirm und/oder dem Drucker zwecks Simulation eines aus dem untersuchten Garn hergestellten Gewebes oder Gewirkes.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die wiedergegebenen Bildpunkte ein rekonstruiertes Bild des untersuchten Garns (5) darstellen.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die wiedergegebenen Bildpunkte eine Simulation des untersuchten Garns (5) darstellen, welche anhand von statistischen Untersuchungen textiltechnisch relevanter Größen des bei der Prüfung der Garnprobe gewonnenen Garnsignals gewonnen wurden.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Messorgan (4) einen ersten Sensor zur Bestimmung der Masse oder des Durchmessers der Garnprobe (5) aufweist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Messorgan (4) einen zweiten und/oder einen dritten Sensor zur Bestimmung der Haarigkeit beziehungsweise der Struktur, insbesondere der Drehung, der Garnprobe (5) aufweist.



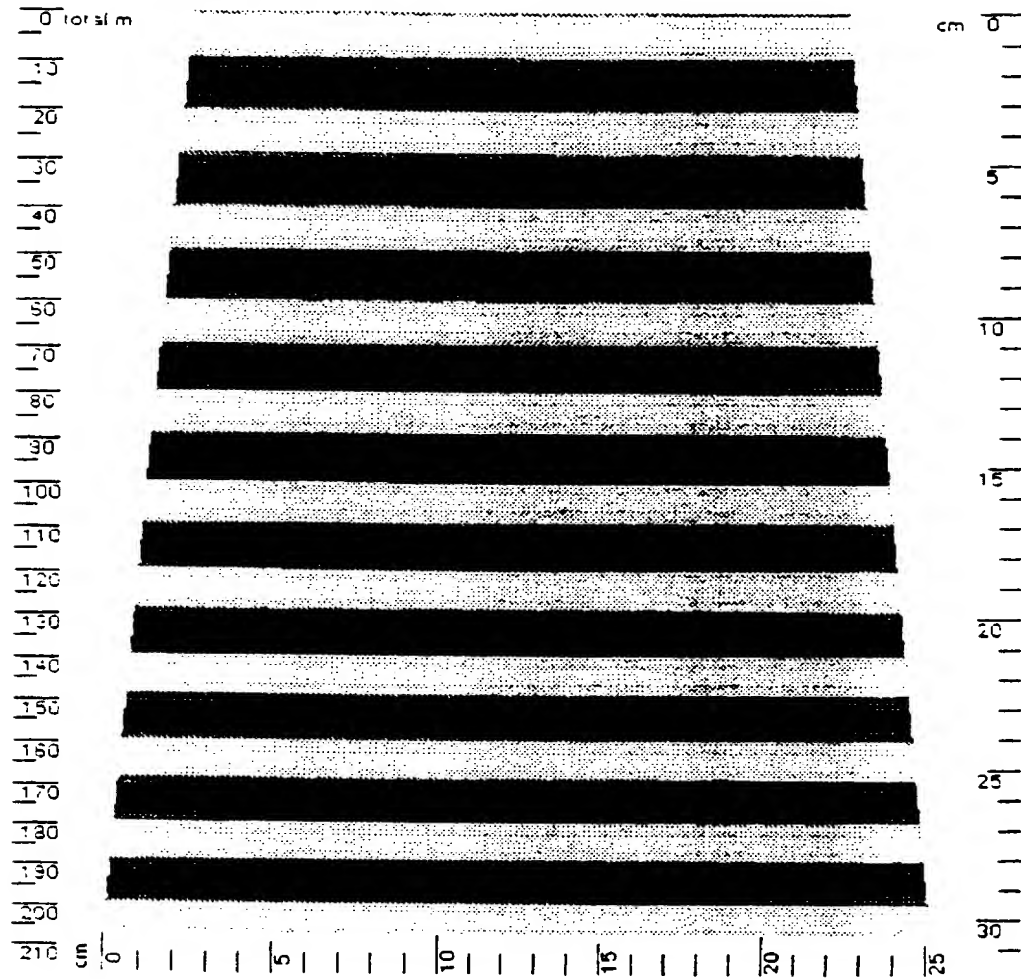


FIG. 4a

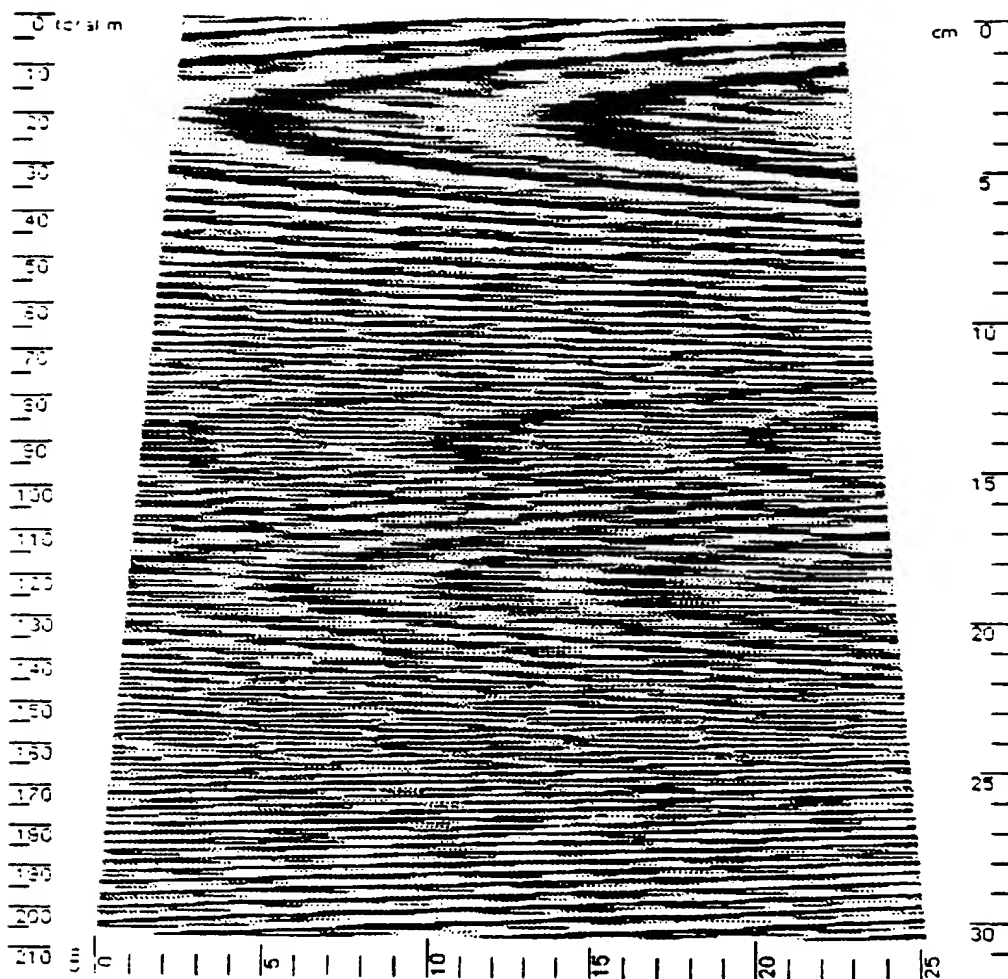


FIG. 4b



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 9438

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,Y	EP-A-0 249 741 (ZELLWEGER USTER) * Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 20 * * Spalte 4, Zeile 40 - Zeile 47 * * Spalte 5, Zeile 17 - Zeile 22 * * Abbildung 1 *	1-5, 10, 12-14	G01N33/36 G01N21/89 D01H13/26 D03C19/00 D04B37/00
D,A	---	8,9	
Y	EP-A-0 199 552 (E.I. DU PONT DE NEMOURS) * Seite 1 * * Seite 2, letzter Absatz * * Seite 6, Zeile 26 - Seite 7, Zeile 8; Abbildung 4 *	1-5, 10, 12-14	
A	EP-A-0 439 659 (INSTITUT FÜR ANGEWANDTE MIKROELEKTRONIK) * Spalte 1 * * Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 1 *	1, 10-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G01N D01H D03C D04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschließendes Datum der Recherche 27 SEPTEMBER 1993	
		Prüfer THOMAS R.M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			